

METEOROLOGÍA DEL AEROPUERTO DE LA PALMA

Fernando Bullón Miró

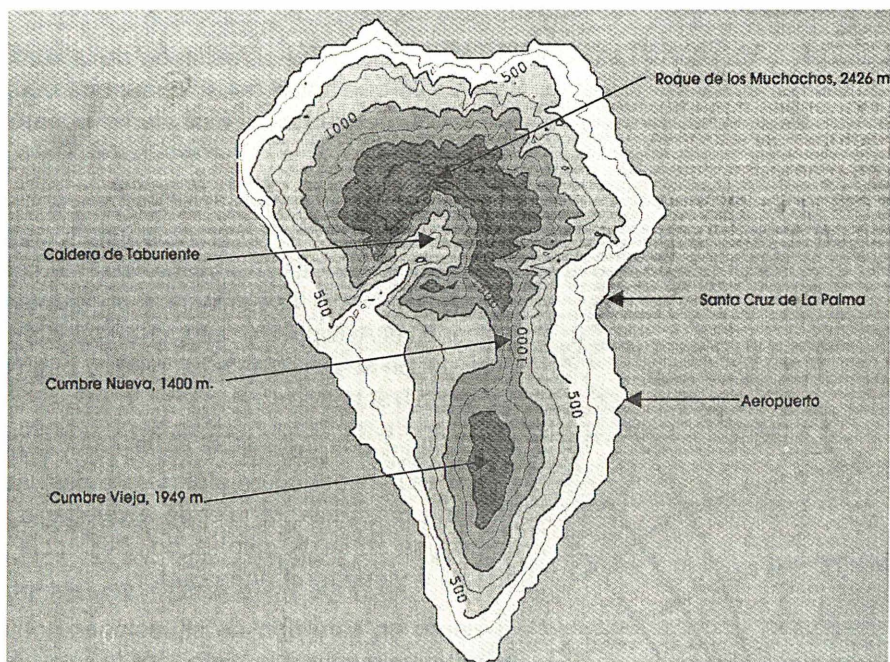
Observador Aeronáutico del Aeropuerto de La Palma

INTRODUCCIÓN. ENTORNO GEOGRÁFICO

La isla de La Palma, la más Noroccidental del archipiélago Canario, tiene una superficie de 704 km², y una elevación máxima de 2.426 m de altitud.

Su Aeropuerto se encuentra situado a 38 m. sobre el nivel del mar, junto a la costa Sureste de la isla, 7 Km. al Sur de la capital, Santa Cruz de La Palma. La pista está orientada N-S por lo que los indicadores de las cabeceras son 01 y 19. Sus coordenadas geográficas son 28°36'' N y 17°45' W.

En el mapa topográfico se puede observar la disposición del relieve insular. Se indican además la situación del Aeropuerto, la de Santa Cruz de La Palma y la de los principales sistemas montañosos de la isla.



Se aprecia que la isla está cruzada por una cordillera con forma de interrogante, de manera que partiendo desde el Sur, encontramos primero la Cumbre Vieja, de 1.949 m. A continuación, siguiendo en dirección Norte, la cota desciende hasta la Cumbre Nueva, con una altura muy regular de en torno a 1.400 m. a lo largo de unos 7 km. A partir de ahí el relieve vuelve a ascender rodeando la espectacular Caldera de Taburiente alcanzando los 2.426 m. y curvándose hacia el Suroeste la cota comienza de nuevo a descender.

La influencia del relieve insular en el comportamiento de las variables meteorológicas en el entorno del Aeropuerto es enorme tanto en el viento, como en la nubosidad y las precipitaciones. Respecto al viento, el flujo sinóptico se ve alterado, de forma que el viento real en el Aeropuerto puede ser muy distinto del sinóptico. El relieve puede provocar apantallamiento, intensificación (por confluencia), atenuación (por difluencia) o cambio de dirección (al ser obligado el flujo a rodear horizontalmente el relieve). Respecto a la nubosidad y las precipitaciones, el relieve puede actuar favoreciendo o inhibiendo su formación y desarrollo en las proximidades del Aeropuerto.

SITUACIONES METEOROLÓGICAS:

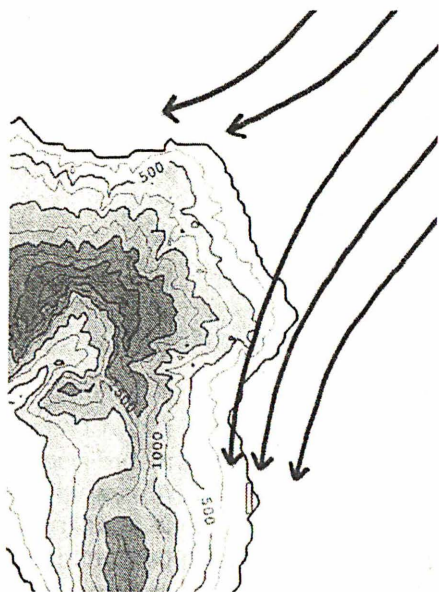
1- Situaciones del Norte y Nordeste. Viento sinóptico entre 350 y 060 °. (nombre local: "tiempo de brisa")

La situación meteorológica más frecuente en Canarias es la de tiempo "alisio", es decir, la que se produce cuando el anticiclón de Las Azores se sitúa en su posición más habitual, en las proximidades de dicho archipiélago, provocando en Canarias un flujo de viento del NE. Esta situación es especialmente frecuente en verano, llegando a ser casi continua durante el mes de julio.

Viento en el Aeropuerto

- Si el gradiente de presión es pequeño el viento real es el resultado de la suma vectorial del flujo sinóptico y las brisas locales, por lo que sopla del 4º cuadrante durante la noche y madrugada, y del 1º cuadrante en las horas diurnas, y casi siempre entre 020º y 030º.

- Si el gradiente es mayor la brisa apenas tiene influencia en el viento real sobre el Aeropuerto. En este caso y cuanto mayor es la componente N del alisio más fuerza tiene el viento en el Aeropuerto, ya que las líneas de flujo tienden a alinearse con las cumbres situadas al Norte, acelerándose por confluencia, y alcanza el Aeropuerto con marcada componente N, según se aprecia en la figura, y pudiéndose presentar racheado.



En cambio, cuanto mayor es la componente E, mayor es la cantidad de aire que es desviado por el Norte de la isla, tendiendo a quedar a barlovento una zona de calmas por difluencia, en la que se encuentra el Aeropuerto.

El viento en este tipo de situaciones sopla casi longitudinalmente a la pista, por lo que no suele ofrecer mayores problemas. No obstante, si el gradiente de presión es grande y la componente N bastante marcada, los vientos llegan a soplar con fuerza y la cercanía del relieve a la pista provoca turbulencias en la aproximación que aunque no suelen causar mayores dificultades, a veces son notificadas por los pilotos.

Nubosidad y fenómenos meteorológicos

En general los cielos presentan nubes de tipo estratocúmulos o cúmulos de escasa dimensión vertical, debido a la presencia de una inversión térmica que en verano se sitúa en torno a unos 1.000 m. y en invierno algo más alta.

La cantidad de nubosidad depende fundamentalmente del grado de humedad de la masa de aire arrastrada por el alisio, que a su vez suele depender de la procedencia más o menos continental de la misma. Así, como regla general, cuanto mayor es la componente N del alisio mayor ha sido el recorrido sobre el mar de las masas de aire arrastradas por el mismo, y mayores son la humedad a niveles bajos y la altura de la inversión. Como consecuencia de todo ello, también son mayores el desarrollo y la cantidad de nubes. Al contrario, cuanto mayor es la componente E del alisio, las masas de aire presentan un carácter más continental, aumentando la temperatura, disminuyendo la humedad y la nubosidad (que tiende a hacerse más estratificada), tendiendo a disminuir la visibilidad por la presencia de partículas procedentes del continente africano.

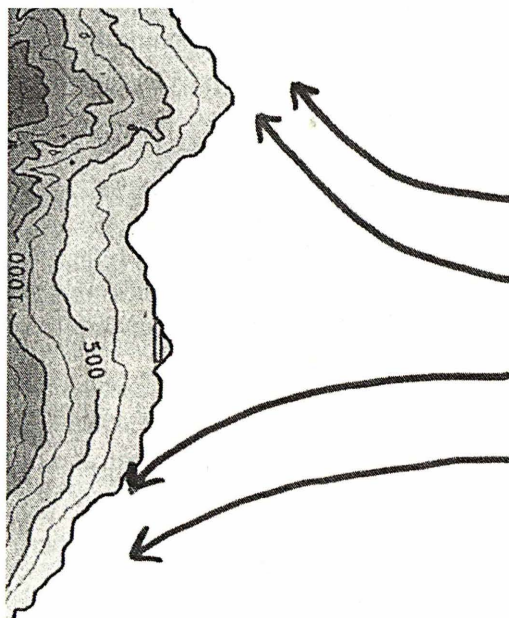
En ocasiones el alisio, si tiene marcada componente N, arrastra desde latitudes más altas restos de sistemas frontales, que suelen llegar en forma de nubosidad de tipo bajo, produciéndose precipitaciones que en el Aeropuerto suelen tener carácter débil.

2- Situaciones del Este y Sureste. Viento sinóptico entre 070 y 160° ("tiempo africano")

En ocasiones, el anticiclón se extiende hacia el Este, enviando sobre las islas un flujo de viento del E o SE, procedente del desierto del Sáhara, más cálidos y secos.

Viento en el Aeropuerto

Los vientos derivados de esta situación, suelen ser flojos y variables, debido a la difluencia de la corriente superficial, según se representa en la figura. Se puede dar la circunstancia de que en la parte Este de la isla, donde se halla el Aeropuerto, apenas haya viento, dominando las brisas, y que al mismo tiempo en el sector Oeste de la isla se estén produciendo fuertes vientos racheados del E, según el mismo mecanismo que afecta al Aeropuerto cuando se dan vientos del W, como se explica en el apartado 4 (vientos entre 240 y 300°).



Nubosidad y fenómenos meteorológicos

Los cielos suelen presentar nubosidad nula o escasa. La visibilidad se reduce por la presencia de partículas en suspensión procedentes del continente africano, pudiendo producirse calimas, más frecuentes con tiempos del Sureste. Las calimas pueden llegar a ser intensas y durar varios días y pueden dificultar los aterrizajes e incluso en casos extremos impedirlos, pero esto último es muy infrecuente.

En general la masa de aire procedente del continente africano, al ser más cálida se sitúa por encima de la oceánica más fría y húmeda, que tiende a quedar pegada a la superficie sin ser desplazada. El resultado es que queda una capa marítima superficial de poco espesor por debajo de la cálida y seca continental. Entre ambas se crea una inversión térmica, que por la delgadez de la capa húmeda superficial se sitúa muy baja, y por consiguiente también la base de las nubes si se forman, en cuyo caso son estratificadas y de muy poco espesor, de manera que no dejan precipitaciones, pero al ser tan bajas pueden dificultar la aproximación de las aeronaves.

Por último, este tipo de situaciones en ocasiones vienen acompañadas de perturbaciones en las capas altas de la atmósfera, con presencia de nubes de tipo medio y alto que en ocasiones son convectivas y tormentosas, pero siempre con la base muy alta. Las precipitaciones y tormentas que estas perturbaciones producen, que suelen provenir del Suroeste, no tienen efecto sobre las operaciones en el Aeropuerto, ya que la base de las nubes es muy alta, las precipitaciones son en forma de gotas de gran tamaño que no reducen tanto la visibilidad, las descargas eléctricas suelen ser nube-nube y, en cualquier caso la duración de las precipitaciones corta. No obstante, puede ocurrir que por debajo de las nubes se produzcan fuertes corrientes descendentes (“reventones”), que son difíciles de detectar con anticipación debido a que la atmósfera está tan seca que no hay lluvia que indique su existencia.

4- Situaciones del Sur y Suroeste. Viento sinóptico entre 170 y 230° (“tiempo herreño”)

Estas situaciones se producen cuando alguna borrasca se sitúa al Oeste de Canarias. La mayoría de las ocasiones que se presentan tiempos del Sur suelen ser de corta duración, ya que preceden al paso de algún frente, tras el cual el viento tiende a ir girando al W y después al NW y N.

Viento en el Aeropuerto

Si la componente S es bastante marcada, el viento tiene tendencia a alinearse con la costa y por lo tanto a soplar de 180°. El flujo tiende también a apretarse y por lo tanto la fuerza del viento puede ser notable y llegar a producirse rachas. Al ser vientos del S la cabecera operativa es la 19, quedando el viento prácticamente longitudinal a la pista, sin plantear mayores problemas.

Nubosidad y fenómenos meteorológicos

Lo habitual es que el cielo presente escasa nubosidad baja de tipo convectivo, sin problemas para las operaciones aeronáuticas.

No obstante, con este tipo de situaciones el imponente relieve del Sur de la isla puede dar lugar a uno de los fenómenos meteorológicos más espectaculares que se pueden observar en las proximidades del aeródromo palmero. Puede ocurrir que se unan unas condiciones dinámicas de la atmósfera favorables a la convección, el carácter muy húmedo y cálido (tropical) de la masa de aire superficial, y la convergencia de humedad en el Este de la isla por quedar ligeramente a sotavento del flujo. En estas condiciones el relieve del Sur de la isla actúa como una eficaz rampa que estimula enormemente el creci-

miento de la nubosidad en una zona extremadamente localizada. Todo ello da lugar a la formación de una masa nubosa de base muy baja y gran desarrollo vertical que puede permanecer durante horas enganchada en las costas del Sureste de la isla, dejando cantidades enormes de precipitación en un área alargada y muy estrecha, mientras a muy poca distancia el cielo presenta escasa nubosidad. El Aeropuerto queda en el límite Norte pero dentro de dicha franja, y en la zona de descarga de la nube, pudiendo registrar precipitaciones muy cuantiosas y persistentes (superiores a 100 mm en 24 horas), mientras a escasos 2 o 3 km. ni siquiera llegar a llover en el mismo período.

6- Situaciones del Oeste. Viento sinóptico entre 240 y 300° ("tiempo de atrás")

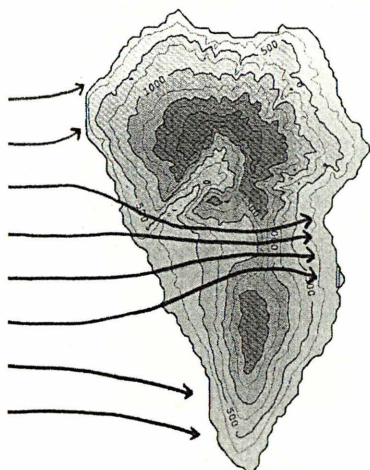
Cuando una borrasca se sitúa al Norte de Canarias el flujo de vientos procede de sectores entre 240 y 300°, y se produce en el Aeropuerto de La Palma la situación de mayor riesgo para las operaciones aéreas, pudiendo quedar imposibilitado todo movimiento aeronáutico durante jornadas completas.

Viento en el Aeropuerto

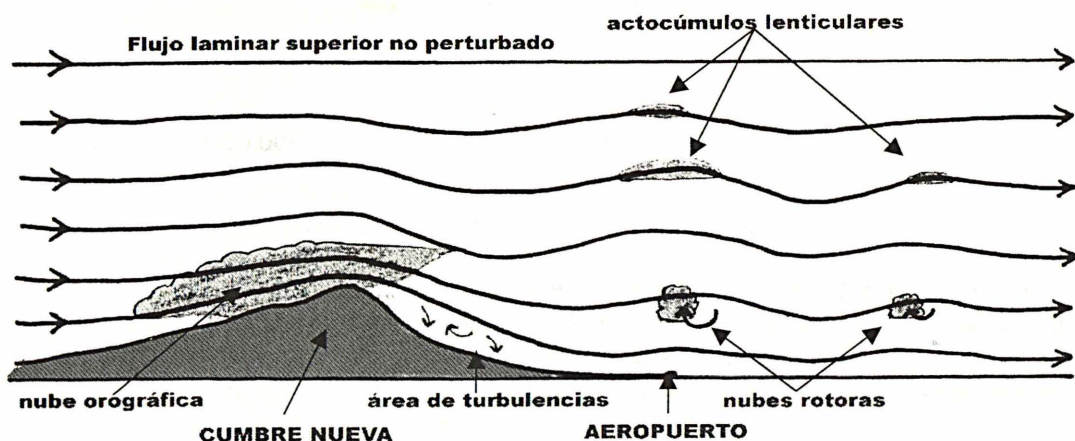
Con vientos del W sobre la isla de La Palma, el particular relieve genera unas condiciones extremas en el área del Aeropuerto, al producirse un doble encajonamiento horizontal y vertical del flujo de viento.

En la horizontal, aunque el Aeropuerto queda en la zona de sombra respecto al flujo superficial, en la figura de la izquierda se aprecia que el flujo situado un poco por encima se ve obligado a pasar sobre la Cumbre Nueva, apretándose entre la Cumbre Vieja al Sur y las Cumbres de la Caldera de Taburiente al Norte.

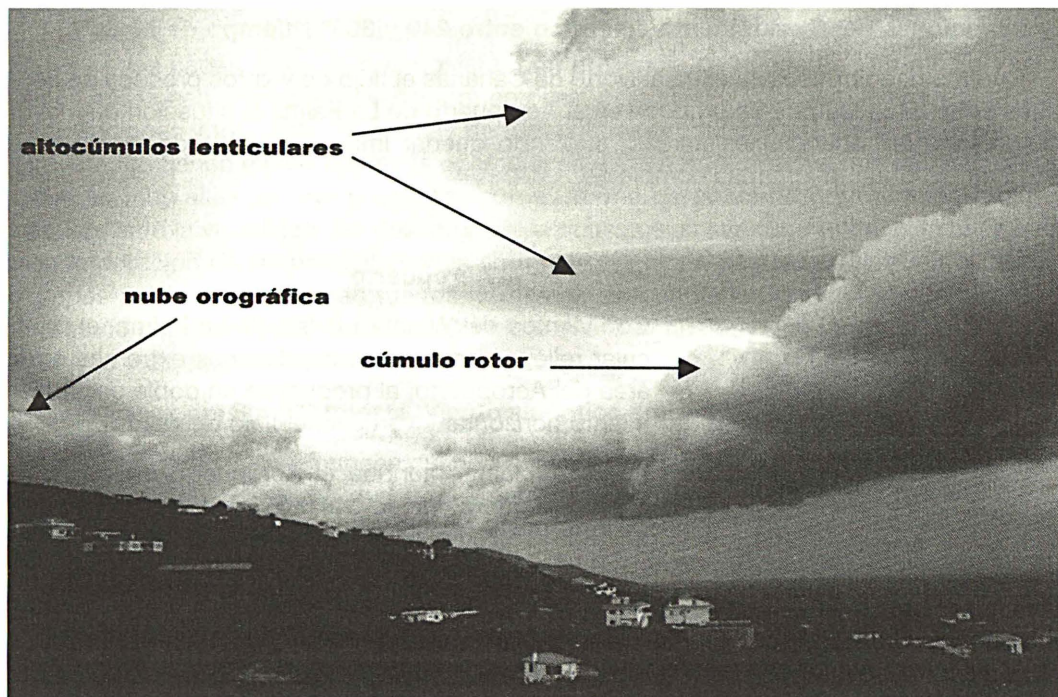
En la vertical el encajonamiento horizontal se produce entre la Cumbre Nueva (que le obliga a ascender a 1.400 m de altitud) y el flujo laminar superior no perturbado. Esto es lo que muestra la siguiente figura,



vertical y la nubosidad asociada (en caso de estratificación estable a niveles medios).



A sotavento, en la parte oriental de la isla donde se sitúa el Aeropuerto, se producen fenómenos de gran complejidad, teniendo en cuenta que el aire se comporta como un gas que es liberado tras ser sometido a una fuerte presión. Se dan fenómenos de cizalladura, turbulencias, rafagosidad, ondas de montaña, rotores, etc., dependiendo su intensidad de diversos factores, tales como el estado dinámico de la atmósfera, el gradiente de presión, la estabilidad del aire, la altura de la inversión térmica, la presión y tendencia barométricas, etc.



El análisis y comprensión de los fenómenos que acompañan a los distintos episodios de vientos fuertes del W en la isla de La Palma, y del comportamiento del viento en el Aeropuerto, tendría un doble interés tanto meteorológico, para conocer los mecanismos de desarrollo de las ondas de montaña y fenómenos asociados, como aeronáutico, dada la enorme peligrosidad e importancia que estos fenómenos tienen para la aviación en general.

Esta situación no sólo resulta peligrosa cuando el flujo sinóptico es intenso y las rachas se presentan de forma continua en el Aeropuerto, ya que en esos casos los pilotos ni siquiera tratan de realizar la aproximación. Curiosamente las situaciones de mayor riesgo se pueden dar cuando el flujo sinóptico no es tan intenso, ya que se puede estar cifrando en los informes METAR vientos flojos de dirección variable, incluso calmas, y sin embargo haber fuerte cizalladura a poca altura en la senda de aproximación, e incluso que coincida la llegada de algún vuelo con alguno de los esporádicos intervalos de rachas fuertes, en cuyo caso el riesgo de accidente puede ser elevado.

Nubosidad y fenómenos meteorológicos

En situaciones de vientos del W se suelen formar nubes orográficas a barlovento, es decir, en la parte Oeste de la isla, y que por lo tanto no afectan al Aeropuerto.

En función varios factores, como la fuerza del viento, la humedad y la estabilidad del aire, se forman a sotavento nubes en las crestas de las ondas de montaña. En los casos más extremos se forman rotores que se pueden situar en la misma vertical del Aeropuerto y a poca altura. Las nubes rotoras que se generan en su seno permanecen entonces estáticas girando sobre su eje, y la turbulencia en el área del Aeropuerto es muy elevada. Por encima de estas nubes suelen formarse espectaculares Altocúmulos Lenticulares, a veces varios superpuestos en la misma vertical, con apariencias que en ocasiones se asemejan a la de los platillos volantes.

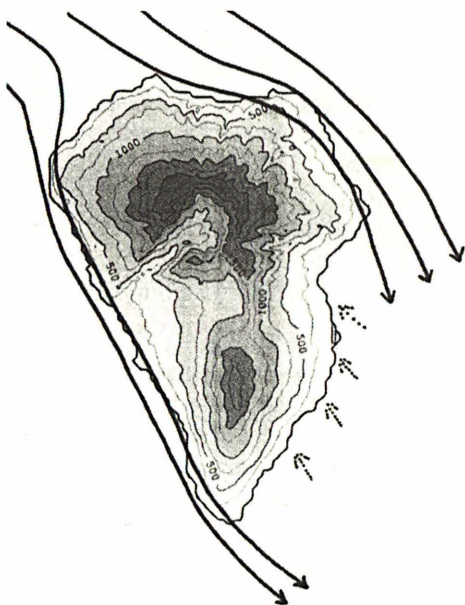
Las lluvias, con carácter débil, sólo alcanzan el Aeropuerto cuando los fuertes vientos arrastran las precipitaciones desde las nubes situadas en las cumbres. Sólo con el paso de algún sistema frontal, o si la inestabilidad es muy acusada llegan a ser significativas, pero sin reducir de forma notable la visibilidad, por lo que no tienen efecto sobre las operaciones aeronáuticas, más aún siendo que habitualmente éstas están ya imposibilitadas a causa de la fuerza del viento.

7- Situaciones del Noroeste. Viento sinóptico entre 310 y 330° ("tiempo calderetero")

Este tiempo, bastante frecuente en los meses invernales, se produce tanto cuando el Anticiclón de las Azores se desplaza ligeramente al Sur, como cuando las borrascas que pasan al Norte del archipiélago se sitúan al Nordeste de La Palma.

Viento en el Aeropuerto

Las elevadas cumbres que rodean la Caldera de Taburiente impiden la llegada de estos vientos hasta el Aeropuerto, por lo que éste suele presentar vientos flojos y variables, dominando las brisas, que en horas diurnas soplan del SE, es decir, con dirección totalmente contraria a la del flujo sinóptico general del NW. Esta situación aparece representada en la figura, en la que se aprecia que el Aeropuerto queda en la zona de calmas, y en la que las flechas discontinuas muestran las brisas diurnas de mar a tierra, contrarias al flujo dominante del NW.



Resulta en ocasiones espectacular la brusca disminución de la fuerza del viento cuando el aeropuerto deja de estar en la zona de vientos racheados del W a quedar dentro de la zona de sombra de La Caldera de Taburiente.

Con situaciones del Noroeste el viento no presenta problemas para las operaciones aeronáuticas.

Nubosidad y fenómenos meteorológicos

Al quedar el Aeropuerto a sotavento y abrigado por las altas cimas de La Caldera de Taburiente, la nubosidad es escasa y la visibilidad excelente, por lo que el Aeropuerto está perfectamente operativo. Tan sólo con el paso de algún sistema frontal se pueden llegar a producir precipitaciones débiles en el entorno del Aeropuerto.

CONCLUSIONES

La isla de La Palma constituye un magnífico laboratorio para el estudio de la alteración de los flujos de viento a distintos niveles por una gran elevación montañosa, y de los cambios que experimentan las distintas variables meteorológicas por dicho motivo. Esto es así gracias a sus particulares condiciones geográficas, que hacen, por un lado que las masas de aire que suelen visitarla lleguen poco perturbadas debido a su largo recorrido marítimo, y por otro el imponente relieve insular en un espacio tan reducido.